陸 菇類

一 菇類領航產業技術研發與應用

石信德

利用感測器及影像裝置，透過行動通訊技術與Mesh無線連網技術，將走菌、出菇等生長過程之環境與太空包基質數據上傳至雲端資料庫，並同時進行資料擷取，可獲得基質之溫度、水分與環境之溫濕度、二氧化碳、光度等參數。另外，結合IR Camera紅外線夜視鏡頭，透過巡檢系統，可進行長時間、定期紀錄栽培環境內走菌與出菇之菇類生長過程。

二 菇類資材循環利用技術研發與應用

(一) 菇類下腳料作為動物保健飼料添加物

陳美杏

仔豬離乳後易發生緊迫，來自母乳的免疫球蛋白數量迅速下降，影響其免疫力，造成對於各種病原的抵抗力較弱，容易罹患下痢，影響育成率。本所前於飼糧添加0.5%-1%北蟲草固態發酵菌絲體發現，有助改善仔豬下痢指數，並提升離乳豬採食量與增加日增重。110年續針對北蟲草固態發酵菌絲體應用於離乳豬之有效最低劑量進行飼養試驗，以商業用LYD3品種雜交之離乳仔豬為試驗標的，將60頭6週齡之離乳豬分成5組，每組4欄，每欄3頭，試驗處理分別為對照組、對照組飼糧分別添加低、中、高劑量北蟲草固態發酵菌絲體，並以對照組飼糧添加抗生素作為正對照處理組，試驗為期6週。結果顯示於飼糧添加中劑量北蟲草固態發酵菌絲體之生長表現最佳，和對照組相比增加14.2%日增重，在6週後的體重則比對照組

增加11.1%；在下痢率方面，不同處理間沒有顯著性差異；在免疫分析方面，於飼糧添加北蟲草固態發酵菌絲體有增加離乳仔豬血清中免疫球蛋白IgG及IgM濃度的趨勢；在血液生化分析方面，餵飼含北蟲草固態發酵菌絲體飼糧之豬隻血液血脂有較低之趨勢。綜合上述結果，北蟲草固態發酵菌絲體可應用於離乳豬作為保健飼料添加物。

(二) 低投入高效能之菇類菌絲體飼料添加物產製與研發

石信德

完成菇類菌絲體肉雞飼養試驗，結果顯示添加0.5%狼尾草菇包菌絲體對肉雞之生長性能，與對照組相比，無論於飼養前期 (1-21天)、後期 (22-35天) 或全期 (1-35天) 中皆無顯著差異，其飼料轉換率 (Feed conversion rate, FCR) 於飼養前期有顯著的下降 (P = 0.0374)。生長結果雖無顯著差異，但0.5% 狼尾草菇包菌絲體之處理組於飼養全期之體增重較對照組提升5% (P = 0.5884)。

(三) 循環利用菇類剩餘資材開發於菇類栽培

李瑋崧

本所開發「免堆肥調配介質之洋菇生產技術」，可免除傳統栽培洋菇必須製作堆肥的複雜程序，避免因堆肥製備時間冗長容易發生之發酵不全、水分不適當、腐熟不足等變數，備料當日即可調和成所需配方後滅菌，隔日介質冷卻便能進行接種，可排除菌種製備時機難以和堆肥完成日程搭配之問題，於菌種接種後不必侷限於菌絲長滿即必須覆土催菇的傳統窠臼 (圖6-1)，可先將走菌完成的介質移入低溫環境冰存，視市場需求量再上架覆土，不須冗長的堆肥製作，更易可進行產期調節。

(四) 應用菇類剩餘資材開發生物性材料

余祥萱、呂昀陞

石化原料因不可自然分解造成嚴重的環境汙染問題，使世界各國開始倡導開發對環境友善的生物性材料。另為解決菇類剩餘資材與農業資源物過剩的問題，規劃應用菇類剩餘資材開發生物性材料。已完成蒐集各5種不同的菇類剩餘介質和農業資源物，並經由測試後確認南方靈芝和赤芝的廢棄栽培介質最適合應用於開發生物性材料，另添加稻草與稻殼可有效增加以南方靈芝栽培後介質所產生之再生材料的組織穩定性與強度 (圖6-2)。成型後使用電熱式烘箱先以45℃處理48 h，再升溫至70℃烘乾1 h，除可使菌絲死亡外，還可有效將含水量降至10%。最後以機械式推拉力計測試其表面硬度壓力，發現可承受30-50 kgf，達到類保麗龍的效果。目前亦已初步建立應用菇類剩餘資材開發生物性材料的生產流程，未來冀希透過盤點相關技術缺口與整合生產流程，提供更多樣的再生材料種類，以拓展後續應用範圍，為國內生物性材料產業開創新的契機。

圖6-1. 免堆肥調配介質之洋菇生產技術單包約3 kg，單次約可採收400 g洋菇

圖6-2. 南方靈芝栽培後剩餘資材所生產之生物性材料

三 菇類有害生物防治技術研發及安全生產體管理模式研究

(一) 木耳及洋菇病蟲害非農藥防治資材之開發

黃棨揚

因應極端氣候導致之新興有害生物問題，本所針對木耳及洋菇之病蟲害，建構以非農藥防治資材為主之防治系統。110年完成可拮抗木耳疣疤病之I-4菌株醱酵試驗，結果顯示最佳碳、氮源分別為葡萄糖與酵母抽出物，I-4菌株經簡易式氣泡發酵槽醱酵4天後可得1.53×10^{10}菌量；另測試12種*Bacillus subtilis*菌液對不同食性線蟲之抑制效果，結果發現*Bacillus subtilis*菌液對食菌性線蟲*Aphelenchus avenae*存活率介於4.8%-19.3%，與對照組處理之27.3%，具有顯著差異水準。評估黑修羅製劑對洋菇褐斑病之防治，接種病原前、後1天施用製劑之菇體罹病率為33%、43%與水處理組48%。另比較現行推薦藥劑-撲克拉錳與黑修羅之罹病率，兩者分別為9%、20%，改以整合施用濃度減半的黑修羅與撲克拉錳後的罹病率為13%。

(二) 洋菇害蟲、害蟎防治技術開發

張淑貞、申屠萱

國人食用菇類比例逐年提高，目前年產值已逾122億新台幣。有鑑於僅洋菇具有少量的害蟲推薦藥劑，其他菇類尚無推薦藥劑及害蟲防治方法可供農民參考，本研究進行洋菇蕈蚋、腐食酪蟎以及蘭氏蟎的防治藥劑篩選。其中陶斯松與三落松對洋菇蕈蚋幼蟲的致死效果最佳，48 h後的致死率為100%。馬拉松、大利松及可尼丁次之，致死率為66.7%。賽果培與賽速安再次之，致死率分別為50.0%、40.0%。馬拉松、可尼丁及亞滅培對洋菇蕈蚋成蟲的致死效果最佳，接觸4 h後的致死率各為100%、80.0%、83.3%。克凡派、佈飛松、亞醌蟎及新殺蟎對腐食酪蟎在48 h內致死率為100.0%、93.3%、66.7%、60.0%。阿巴汀、畢汰芬、諾伐隆及馬拉松對蘭氏蟎在48 h內致死率為100.0%、100.0%、76.7%、65.6%。其餘藥劑的致死效果則不明顯。這些藥劑中，馬拉松為洋菇推薦用藥，可尼丁、諾伐隆及賽速安為衛福部訂有蕈菜類殘留容許量之藥劑，阿巴汀為多種作物之葉蟎與節蟎防治推薦用藥，畢汰芬為果樹葉蟎防治推薦用藥，二者為低毒性，皆可為後續推薦用藥評估時參考。